

3. Биохимические показатели сыворотки крови цыплят, вакцинированных против ИББ с использованием «Террарич-антитокс» при экспериментальном полимикотоксикозе / Л. Н. Громова [и др.] // Эпизоотология, иммунобиология, фармакология и санитария. – 2016. – № 2. – С. 13–17.
4. Ткачев, Д. А. Активность аминотрансфераз в сыворотке крови цыплят, иммунизированных против инфекционной анемии вирус-вакциной из штамма «ИК-4» / Д. А. Ткачев, Л. Н. Громова, А. К. Алиева // Молодежный аграрный форум – 2018 : материалы междунар. студ. науч. конф., Майский, 20–24 марта 2018 г. : в 3 т. / ФГБОУ Белгородский ГАУ ; редкол.: А. В. Турьянский [и др.]. – Майский : Изд-во ФГБОУ Белгородский ГАУ, 2018. – Т. 1. – С. 113.
5. Громов, И. Н. Биохимические и гистохимические изменения в органах иммунитета кур при использовании противовирусных вакцин и натрия тиосульфата / И. Н. Громов, В. С. Прудников, С. С. Тетро // Сельское хозяйство – проблемы и перспективы: сб. науч. тр. / ред. В. К. Пестис. – Гродно : ГГАУ, 2010. – Т. 2. – С. 238–243.

УДК: 612.17:576.314

# **ФУНКЦИОНАЛЬНАЯ АКТИВНОСТЬ АКТИВИРУЕМЫХ КАЛЬЦИЕМ КАЛИЕВЫХ КАНАЛОВ ГЛАДКОМЫШЕЧНЫХ КЛЕТОК КОРОНАРНЫХ СОСУДОВ В УСЛОВИЯХ БЛОКАДЫ НЕСЕЛЕКТИВНОГО ИНГИБИТОРА NO-СИНТАЗЫ**

*Скринаус С.С.*

УО «Витебский государственный медицинский университет»

**Введение.** В последнее десятилетие наблюдается огромный интерес к изучению калиевых каналов, что связано с открытием новых патогенетических механизмов сердечно-сосудистых заболеваний. Особый интерес представляют активируемые кальцием калиевые каналы большой проводимости (ВКСа-каналы), расположенные в гладкомышечных клетках сосудистой стенки и участвующие в регуляции сосудистого тонуса [1]. Активность ВКСа-каналов гладкомышечных клеток находится под влиянием эндогенных сосудорасширяющих веществ, действующих через цГМФ-зависимые механизмы или оказывающих влияние на частоту и амплитуду кальциевых «залпов» из саркоплазматического ретикула гладких миоцитов [2]. Монооксид азота, синтезируемый эндотелием, является мощным вазодилататором, основным механизмом которого является активация гуанилатциклазы, которая фосфорилирует цГМФ-зависимую протеинкиназу, что приводит к снижению концентрации внутриклеточного кальция и расслаблению сосудистой стенки [3].

**Цель работы.** Выяснить влияние блокатора ВКСа-каналов тетраэтиламмония на объемную скорость коронарного потока, индекс ауторегуляции, максимальный гиперемический поток и коронарный расширительный резерв в условиях блокады неселективного ингибитора NO-синтазы.

**Материал и методы.** Эксперименты были выполнены на крысах-самках массой 180–280 граммов, содержащихся на обычном пищевом и водно-солевом режиме. Эксперименты на животных проводили в соответствии с требованиями Женевской конвенции «International Guiding Principles for Biomedical Involving Animals» (Geneva, 1990).

В опытах на сердце крысы, изолированном по методу Лангендорфа, определяли величины объемной скорости коронарного потока (коронарный поток), индекс ауторегуляции, максимальный гиперемический коронарный поток,

коронарный расширительный резерв, а также оценивали сократительную активность миокарда и интенсивность перфузии.

На первом этапе сердце перфузировали раствором Кребса-Хензеляйта, на втором – этим же раствором, но с добавлением одного из ингибиторов. Сердце находилось в установке для перфузии изолированного сердца мелких лабораторных животных ИH-SR тип 844/1 (HSE-НА, ФРГ), оборудованной датчиками для измерения объемной скорости коронарного потока (1RB-проточный, для флуометра TTFM тип 700, HSE), аортального и развиваемого внутрижелудочкового давления (Isotec pressure transducer), связанных с модулями для измерения давления ТАМ-А, HSE-НА.

Для изучения роли  $\text{ВК}_{\text{Ca}}$ -каналов в регуляции тонуса коронарных сосудов и сократительной функции миокарда в перфузионный раствор добавляли блокатор  $\text{ВК}_{\text{Ca}}$ -каналов тетраэтиламмоний (ТЭА, Sigma, USA) в концентрации 1 мМ/л [7]. Вклад  $\text{ВК}_{\text{Ca}}$ -каналов в регуляцию тонуса сосудов сердца определяли по величине вазоконстрикторного эффекта, вызываемого тетраэтиламмонием, выраженного в % от исходного кровотока. Для изучения роли конституциональной NO-синтазы в регуляции тонуса коронарных сосудов в перфузионный раствор добавляли ингибитор синтеза монооксида азота – метиловый эфир N- $\omega$ -нитро-L-аргинина (L-NAME, 60 мкМ/л, Sigma USA).

**Результаты исследования.** **Группа животных «Контроль+тетраэтиламмоний, ТЭА».** В изолированных сердцах крыс, перфузируемых раствором Кребса-Хензеляйта, содержащим тетраэтиламмоний, наблюдали снижение объемной скорости коронарного потока при перфузионном давлении 80-120 мм рт.ст. в среднем на 23%. Индекс ауторегуляции увеличивался на 28%. После блокады тетраэтиламмонием  $\text{ВК}_{\text{Ca}}$ -каналов максимальный гиперемический коронарный поток, определяемый при перфузионном давлении 80 и 120 мм рт.ст., снизился в среднем на 25%. При этих же уровнях перфузионного давления коронарный расширительный резерв, интенсивность перфузии и развиваемое внутрижелудочковое давление достоверно не изменялись.

**Группа животных «Контроль+N- $\omega$ -нитро-L-аргинин, L-NAME».** Блокада синтеза монооксида азота L-NAME приводила к снижению объемной скорости коронарного потока на всех уровнях перфузионного давления по сравнению с контролем в среднем на 31% ( $p<0,05$ ). Индекс ауторегуляции увеличился в среднем на 23% ( $p<0,05$ ). Максимальный гиперемический поток, определяемый при перфузионном давлении 80 и 120 мм рт.ст., снизился на 25% и 31% соответственно ( $p<0,05$ ). Снижение всех показателей происходило из-за повышения сосудистого тонуса на фоне блокады синтеза монооксида азота.

**Группа животных «Контроль+L-NAME+ТЭА».** Введение в перфузионный раствор тетраэтиламмония в условиях блокады синтеза конституциональной NO-синтазы приводило к более значительному, чем в сердцах с интактной системой синтеза монооксида азота (контроль+ТЭА), уменьшению объемной скорости коронарного потока при всех уровнях перфузионного давления и составляло в среднем 34% ( $p<0,05$ ). Индекс ауторегуляции увеличивался в среднем на 20% ( $p<0,05$ ), максимальный гиперемический коронарный поток, определяемый при перфузионном давлении 80 и 120 мм рт.ст., снижался на 26%-27%, что не отличалось от контрольной группы животных с интактной системой синтеза монооксида азота. Следовательно, блокада синтеза конституциональной NO-синтазы L-NAME приводила к увеличению активности  $\text{ВК}_{\text{Ca}}$ -каналов и более выраженной вазоконстрикции.

**Выводы.**  $\text{ВК}_{\text{Ca}}$ -каналы являются структурами, активность которых возрастает после ингибирования образования монооксида азота, образуемого конституциональной NO-синтазой. Увеличение активности  $\text{ВК}_{\text{Ca}}$ -каналов в

условиях блокады синтеза NO может быть связано с тем, что введение блокатора синтеза монооксида азота L-NAME сопровождается значительным увеличением тонуса сосудов, следовательно, и внутриклеточной концентрации ионизированного кальция. В свою очередь, кальций инициирует как сокращение гладкомышечных клеток, так и активацию ВКСа-каналов. При их активации увеличивается разность потенциалов на мембране гладкомышечной клетки, что приводит к инаktivации части кальциевых каналов, находящихся в сарколемме гладкого миоцита и, в конечном итоге, ограничивает величину сокращения гладкомышечных клеток сосудов сердца, возникающего в ответ на их растяжение внутрисосудистым давлением.

#### **Литература:**

1. Large-conductance, calcium-activated potassium channels: structural and functional implications / S. Ghatta [et al.] // J. Pharmacol. Ther. – 2006. – Vol. 110. – P. 103–116.
2. Calderone, V. Large-conductance, Ca-activated K-channels: function, pharmacology and drugs. / V. Calderone // Curr Med Chem. – 2002. – Vol. 9. – P. 1385–1395.
3. Марков, Х.М. Оксид азота и сердечно-сосудистая система / Х.М. Марков // Успехи физиол. наук. – 2001. – Т. 32, № 3. – С. 49–65.

**УДК 539.19+535.34**

### **НИЗКОЧАСТОТНЫЕ КОЛЕБАТЕЛЬНЫЕ СПЕКТРЫ ЧИСТОГО И ЛЕГИРОВАННОГО ХРОМОМ МОНОКРИСТАЛЛА ТГС**

*Хамчуков Ю.Д.*

УО «Витебский государственный медицинский университет»

**Введение.** Информация об особенностях меж- и внутримолекулярных взаимодействий в триглицисульфате (ТГС) важна для развития представлений о его свойствах, создания приборов с использованием этого материала [1-4].

**Цель.** Экспериментальное исследование поляризованных спектров комбинационного рассеяния (КР) пластин монокристалла ТГС в области проявления кристаллических колебаний в стоксовой и антистоксовой области при температуре образцов порядка 300К для получения информации о взаимодействии кристаллических колебаний.

**Материал и методы.** Монокристаллы ТГС были выращены в сегнетофазе как чистыми, так и допированными примесью хрома по стандартным методикам из растворов в институте технической акустики НАН РБ. Регистрации спектров КР проведены на микроскопе Confotec NR500. Для возбуждения КР использовали излучение лазера с длиной волны генерации 632,8 нм. Использование поляризационных приспособлений позволяло выделить рассеяние на фононах, распространяющихся в плоскостях ZX, ZY. Образцы для исследования представляли монокристаллы ТГС в виде толстых пластин, полученных раскалыванием монокристалла по плоскости спайности, (010). В обозначениях Порто геометрическая схема регистрации спектров КР с учётом поляризации излучения возбуждения и спектра КР по оси X выглядит следующим образом:  $\bar{Z}(XX)Z$  [3]. Полярная ось b пластин кристаллов совпадает с направлением оси Z. В нашем случае длинная ось образцов-пластин совпадает с направлением  $\langle 110 \rangle$  в кристалле ТГС. Ориентация образцов-пластин была либо длинной осью по оси X ( для допированных пластин ориентация 1, для чистых - 2), либо длинной осью по оси Y (для допированных пластин ориентация 2, для чистых - ориентация 1. Отсутствие поляризатора при регистрации спектра обозначено как 0. Регистрация спектров проведена с применением Notch фильтров.